

УДК 621.9.047

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ НАРУШЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Н.А. НАЗАРЕНКО

(Представлено: канд. тех. наук, доц. А.Г. Кульбей)

В результате выполнения строительных работ магистрального нефтепровода Гомель-Горки, после сооружения подводных переходов методом наклонно-направленного бурения, выявились нарушения изоляционного покрытия протянутой трубы, в том числе повреждения термоусадочных манжет на поперечных сварочных стыках.

При проведении электрометрических измерений было определено, что состояние изоляционного покрытия трубопровода не соответствует требуемому значению, что приводит к необходимости определения площади нарушенной изоляции.

Хотелось бы отметить, что конкретных методик решения данного вопроса для данной ситуации не существует. Поэтому, я, совместно с моим научным руководителем Кульбеем Андреем Геннадьевичем, провёл исследовательскую работу по устройству дополнительной компенсационной электрохимической защиты подводных переходов.

Решение данной проблемы мы видим в изменении параметров настройки запрокинутой активной защиты, представленной станцией катодной защиты и глубинными анодными заземлителями.

Один из рассматриваемых подводных переходов, на котором было обнаружено повреждение изоляционного покрытия, проложен под каналом Крупка. Согласно исходным данным нам удалось рассчитать дополнительный ток, необходимый для обеспечения защиты данного участка. Значение дополнительного тока составило $1,55 \cdot 10^{-3}$ А.

Нами учтено, что катодная поляризация неизолированной металлической конструкции до величины защитного потенциала требует дополнительного тока. Наиболее вероятные величины плотностей токов, необходимых для поляризации стали в различных средах до минимального защитного потенциала (- 0,85 В) по отношению к медно-сульфатному электроду сравнения, известны [с.240, 1]:

Однако катодная защита используется совместно с изоляционными покрытиями, нанесенными на наружную поверхность трубопровода. Поверхностное покрытие уменьшает необходимый ток на несколько порядков. Например, для катодной защиты стали с хорошим покрытием в почве требуется всего $0,01 \dots 0,2$ мА/м².

Т.е. нами определено, что для защиты поверхности трубы под повреждениями во влажной среде, которую собой представляет подводный переход, потребуется плотность тока q от $16,9$ мА/м² до $64,6$ мА/м².

Это предположение позволило определить суммарную площадь, которую будет обеспечивать дополнительный ток для обоих вариантов, это и будет предполагаемая площадь повреждения изоляции:

$$S_{\text{повр max}} = I_{\text{дон}}/q = 1,55 \cdot 10^{-3}/16,9 \cdot 10^{-3} = 0,09172 \text{ м}^2 = 917,2 \text{ см}^2$$
$$S_{\text{повр min}} = I_{\text{дон}}/q = 1,55 \cdot 10^{-3}/64,6 \cdot 10^{-3} = 0,02399 \text{ м}^2 = 239,9 \text{ см}^2$$

Действительное значение суммарной площади нарушения изоляции предположительно будет лежать в пределах от $917,2$ см² до $239,9$ см².

Необходимо отметить, что вычисленная суммарная площадь не дает представления о количестве и действительных размерах порывов. Так, суммарная площадь в 200 см² может быть представлена одним порывом размерами 10×20 см или десятью порывами 10×2 см и т.д.

Определить действительную величину нарушения изоляции можно только если раскопать трубопровод, пролегающий на глубине порядка 10 м, что является чрезвычайно дорогостоящим мероприятием.

Таким образом, предложенный нами способ позволяет при помощи расчётов определить предполагаемую суммарную площадь повреждения изоляционного покрытия, которую другими способами определить крайне затруднительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита подземных металлических сооружений от коррозии: Справочник / И.В. Стрижевский, А.Д. Белоголовский, В.И. Дмитриев и др. – М.: Стройиздат, 1990. – 303 с.